

+ 연구자\_ 한국핵융합에너지연구원 이영석  
 + 기술완성단계\_TRL 6(Full Scale 시제품 개발)  
 + Keyword\_ 저온 플라즈마, 정화장치, 신틸레이터, 라디오그래피, 수처리

### 지재권현황

권리현황	특허번호	발명의 명칭
등록	10-1712357	다중 라디오그래피 장치
등록	10-1792420	중성자에너지 크기에 따라 신틸레이터 교체가 가능한 중성자 이미징 시스템
등록	10-2019690	중성자 이미징 시스템용 이미지 생성 부스 및 이를 이용한 중성자 에너지 크기에 따라 신틸레이터 교체가 가능한 중성자 이미징 시스템
등록	10-1864964	피검체보다 축소된 방사선 투과 이미지를 제공하는 방사선 라디오 그래피 장치
등록	10-1770030	자장밀폐형 핵융합 반응 장치를 이용한 중성자 라디오그래피

### 기술성

#### 기존 기술의 문제점

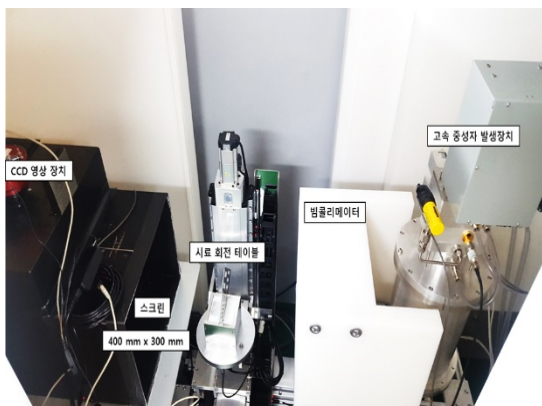
- ▶ 방사선(X선, 감마선)에서는 복합물질, 액체, 오일, 합성수지, 일정 두께 이상 측정 불가
- ▶ 초음파 등에서는 소형, 박막 제품만 측정 가능하고 복잡한 구성물은 측정 불가
- ▶ 방사선과 초음파로는 공형 및 항만 내용물 형태만 측정 가능
- ▶ 피검체를 구성하고 있는 성분이 금속 및 수지로 이루어진 경우, 중성자를 신틸레이터 반응으로 이미지를 얻고, 다시 X선을 신틸레이터와 반응시켜 이미지를 얻는 중복과정의 번거로움 발생함

#### 기존 기술과의 차별성(기술의 특징점 또는 효과 등)

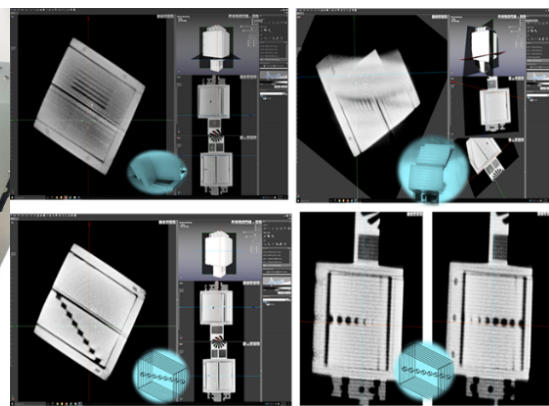
- ▶ 기존의 검사기술(방사선, 초음파 등)로는 어려운 물체 내부의 고정밀 영상과 물질의 구성 성분을 실시간으로 진단 · 탐색할 수 있는 비파괴검사 기술
- ▶ 고속중성자가 물체를 통과하면서 광 변환계를 지나도록 하여 통과한 중성자들을 가시광선으로 변환시키고 영상화함으로써 물체의 내부 상태를 실시간으로 탐색 · 탐지할 수 있음
- ▶ 기존의 X선이나 감마선, 초음파 보다 투과력이 강하여 복합물질이나 대면적 · 대용량 물체의 검사가 가능하며, 두꺼운 철판이나 인체 · 동물, 컨테이너 화물, 군장비, 항공 · 우주기계 · 장비 등 산업분야 전반에 유효하고 정밀하게 활용할 수 있음

## ➤ 주요기술구성(상세설명 등)

- ▶ 본 기술은 고속 중성자 기반 물자 및 부품의 결함 여부 탐색을 위한 투시 및 정밀 계측 기술로 CCD카메라 기반 디지털영상화장치의 측정 한계치를 넘어 0.5mm이하의 고분해능을 가질 수 있음
- ▶ 다중 라이도그래피 장치의 방사선 투사수단은 피검체로 방사선을 투사하는 장치로 중성자선원, X선원, 감마선원 중 하나 또는 둘 이상으로 조합가능
- ▶ 신틸레이터는 방사선이 입사되면 상호작용으로 원자 또는 분자를 들뜨게 하고 원자와 분자가 원래대로 돌아갈 때 그 에너지를 빛으로 방출 가능
- ▶ 광수신부는 각각의 이미지들을 병합하는 이미지 프로세서를 포함하고 각각 얻은 이미지를 병합하여 고해상도 피검체 이미지 생성 가능
- ▶ 피검체물에 상응하는 신틸레이터 변경 적용이 가능하고, 시스템 최적화로 일체형 장치 및 소형화 기술을 개발함



고속중성자 영상화장치



고속중성자 이미징영상 결과물

## 활용분야

## ➤ 적용분야 및 적용제품

- ▶ 수소 연료탱크 및 공급장치, 풍력 Turbine Blade 결함 탐색 / 콘크리트 구조물 및 도로 등 구조물 안전진단 및 분석
- ▶ 항공기/헬리콥터, 미사일/포탄 등 국방장비 하자 탐색 / 공항, 항만의 화물 및 보안물 탐색, 문화재의 진위/하자 탐색
- ▶ 배터리(이차/연료전지, 전기에너지저장장치(ESS) 등) 수분거동 관찰

## 문의처

**KFE**  
한국핵융합에너지연구원  
KOREA INSTITUTE OF FUSION ENERGY

담당자 안유섭 선임  
연락처 042-879-6235  
이메일 yousub@kfe.re.kr

**공통 TLO**  
마케팅사무국

담당자 조현철 대리  
연락처 070-4333-8665  
이메일 hcjo@doohopat.or.kr